

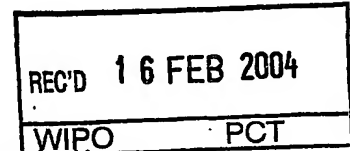
22 DEC. 2003



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03290056.5

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr.:  
Application no.: 03290056.5  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 10.01.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

ALCATEL  
54, rue la Boétie  
75008 Paris  
FRANCE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Signalisation dans les réseaux actifs pilotes

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

H04L29/06

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT SE SI SK TR LI

## **SIGNALISATION DANS LES RÉSEAUX ACTIFS PILOTÉS**

L'invention concerne le pilotage des réseaux de télécommunication actifs et  
 5 s'applique tout particulièrement aux réseaux utilisant le protocole IP (d'après la terminologie anglaise « INTERNET PROTOCOL »).

On connaît, dans le domaine de la téléphonie traditionnelle, des unités de commande de signalisation chargées d'acheminer des signaux de service que s'échangent des terminaux téléphoniques et différents centraux téléphoniques  
 10 traversés par une communication. Ces signaux peuvent notamment comprendre des informations sur les coordonnées d'un terminal téléphonique visé lors d'une requête de communication, l'état d'une ligne (occupée/libre), la durée d'une communication et la facturation. Parmi les unités de commande de signalisation, on trouve les serveurs de type SIP proxy et softswitch, comme il est connu dans l'art.

15 On connaît en outre divers protocoles permettant à de telles unités de commande de signalisation de communiquer avec un réseau utilisant le protocole IP (ou réseau IP), parmi lesquels figurent les protocoles SIP et H323. Le protocole SIP (pour « Session Initiation Protocol ») a été normalisé par l'I.E.T.F. (pour « Internet Engeneering Task Force ») et date de 1999. Comme le protocole H323, normalisé  
 20 par l'I.T.U. (« International Telecommunication Union ») et mis en service en 1996, il régule les échanges entre des applications de transfert de données en temps réel sur les réseaux IP.

On connaît par ailleurs des réseaux dits actifs, dont le concept fut introduit lors des travaux du DARPA en 1994 et qui firent l'objet d'une première conférence  
 25 internationale en 1999 : « International Workshop on Active Networks (IWAN 99) ».

Les travaux précités définissent un réseau actif comme un réseau dans lequel certains de ses composants (en particulier les nœuds du réseau) sont programmables dynamiquement par des entités connectées comme des opérateurs, des fournisseurs de services, des usagers ou des applications. La programmation dynamique peut  
 30 concerner la signalisation, la supervision ou les données à transmettre.

Dans un réseau actif, les applications ne sont plus exécutées aux seules extrémités (par exemple les terminaux client et serveur) mais sont réparties sur tout le

réseau. Le réseau est alors dit « actif » par opposition aux réseaux dits « passifs », dont les nœuds (ou routeurs) ont pour tâche principale d'aiguiller, c'est-à-dire de faire circuler l'information.

Cette information est classiquement scindée en paquets d'informations ou datagrammes, afin d'en faciliter la circulation.

Certains nœuds programmables ou nœuds actifs d'un réseau actif prennent en charge une partie des applications (multimédia, par exemple) et peuvent changer dynamiquement leurs comportements afin d'effectuer des traitements spécifiques à des applications de type client-serveur.

En dehors des composantes actives, les réseaux actifs conservent des composantes des réseaux classiques, telles que les serveurs mandataires chargés d'effectuer une liaison entre deux sous-réseaux d'un réseau, comme il est connu dans l'art. De telles composantes peuvent, au minimum, être assimilées à un ordinateur connecté au réseau.

Un code actif est un code (ou un programme) exécutable par un ordinateur. Le code actif est habituellement contenu ou référencé dans un flux de données reçu par les nœuds (ou routeurs) actifs et est exécuté au niveau des nœuds, dans un environnement d'exécution donné. Une telle architecture permet notamment de modifier les fonctionnalités du réseau sur demande selon, par exemple, la nature des données à transmettre.

Toute application de type réseau peut tirer avantage de la flexibilité d'un réseau actif. En particulier, les codes déployés dans les nœuds actifs permettent une adaptation dynamique de la qualité de service (ou QoS selon la terminologie anglaise « quality of service ») et du routage aux conditions instantanées (congestion du réseau, indisponibilité d'une route, etc.) auxquelles est soumis le réseau. Le déploiement de codes actifs permet également d'adapter les techniques de codage vidéo et audio à l'INTERNET.

Pour les applications de type Multimédia sur IP (de l'anglais « Multimedia over IP »), le code à déployer est déterminé depuis le terminal requerrant le transfert de données (terminal client ou utilisateur).

Or, laisser à une application quelconque d'un utilisateur la possibilité d'associer du code actif au flux de données peut occasionner des problèmes

d'inadéquation entre les caractéristiques de flux souhaitées par cette application et l'état instantané du réseau.

L'invention a pour but de résoudre ce problème.

L'invention propose ainsi un réseau de télécommunication actif comprenant  
 5 un nœud actif avec des moyens de réception de code actif et un environnement d'exécution de code actif ; et une unité de commande de signalisation comprenant : des moyens de réception de demande de circuit virtuel entre un terminal client et un terminal serveur ; des moyens de mise en place de circuit virtuel ; et des moyens d'envoi de code actif vers le nœud actif, pilotés par les moyens de mise en place de  
 10 circuit virtuel.

Selon un premier mode de réalisation préféré, l'unité de commande de signalisation comprend en outre : une bibliothèque de codes actifs ; et des moyens de sélection de code actif dans la bibliothèque.

Dans ce dernier cas, il peut être particulièrement avantageux que l'unité de  
 15 commande de signalisation comprenne en outre des moyens de compilation de code actif.

Selon encore un autre mode de réalisation préféré, l'unité de commande de signalisation du réseau de télécommunication actif, selon l'invention, comprend en outre des moyens de génération de code actif à la volée.

20 Selon encore un autre mode de réalisation préféré, le réseau de télécommunication actif selon l'invention utilise le protocole IP.

L'invention concerne également un procédé de signalisation dans un réseau de télécommunication selon l'invention, comprenant une étape d'envoi depuis l'unité de commande de signalisation d'un code actif approprié vers le nœud actif.

25 Selon un premier mode de réalisation préféré, le procédé comprend une étape de décision d'une stratégie d'envoi du code actif approprié par l'unité de commande de signalisation ; cette étape étant préalable à l'étape d'envoi.

Selon un deuxième mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention comprend une étape de détermination du code actif approprié par l'unité de  
 30 commande de signalisation ; cette étape étant préalable à l'étape d'envoi et pouvant être ou non préalable à l'étape de décision de stratégie.

Dans ce dernier cas, il est avantageux que le procédé comprenne une étape de négociation entre les terminaux et l'unité de commande de signalisation des caractéristiques d'une session de communication ; cette étape étant préalable à l'étape de détermination.

5 Selon encore un autre mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention comprend une étape de réception de la demande de circuit virtuel et de mise en place de circuit virtuel par l'unité de commande de signalisation ; cette étape étant préalable à l'étape de négociation.

10 Il est en outre avantageux que, lorsque l'unité de commande dispose de la bibliothèque et des moyens de sélection de code actif, l'étape de détermination, selon le deuxième mode de réalisation préféré, comprenne la sélection par l'unité de commande du code actif approprié dans la bibliothèque.

15 Il est également avantageux que, lorsque l'unité de commande dispose de moyens de génération de code actif, l'étape de détermination comprenne la génération du code actif approprié à la volée par l'unité de commande.

L'invention est maintenant décrite plus en détails dans la description de modes de réalisation préférés actuels et en référence à l'unique figure jointe, qui représente de façon schématique le déploiement de codes actifs par une unité de commande de signalisation 3 parmi les nœuds actifs d'un réseau actif.

20 La figure schématise une demande 5 de circuit virtuel (call request) émanant d'un terminal client 1 vers un terminal serveur 2. Les deux terminaux sont connectés au réseau, lequel comprend en outre une ou plusieurs unité(s) de commande de signalisation (signaling control unit(s)) 3,4 ainsi que des systèmes de routage ou nœuds, dont certains sont actifs 11 et d'autres non 12.

25 L'invention concerne donc un réseau de télécommunication actif comprenant au moins un nœud actif (11) avec des moyens de réception de code actif et un environnement d'exécution de code actif; et une unité de commande de signalisation (3) avec : des moyens de réception de demande (5) de circuit virtuel entre un terminal client (1) et un terminal serveur (2) ; des moyens de mise en place  
30 de circuit virtuel ; et des moyens d'envoi de code actif vers le nœud actif. Ces moyens d'envoi, pilotés indirectement ou non par les moyens de mise en place de circuit virtuel, assurent le déploiement (8) depuis l'unité de commande de signalisation (3) d'un code actif approprié vers le nœud actif (11).

Les nœuds actifs disposent de moyens de réception d'un code actif et d'au moins un environnement d'exécution traitant le code, cet environnement d'exécution pouvant être, par exemple, celui d'une machine virtuelle Java. Les terminaux peuvent par exemple être des ordinateurs personnels (PC) standards pourvus d'applications de type multimédia, telles que des applications de lecture en téléchargement d'un support vidéo ou audio stocké sur un ordinateur distant.

Ces terminaux peuvent également être des terminaux téléphoniques utilisant le protocole "voix sur IP" (de la terminologie anglaise « Voice over IP »).

La mise en place du circuit virtuel est gérée par une ou plusieurs unité(s) de commande de signalisation 3,4. Le nombre d'unité de commande de signalisation mis en œuvre dans l'établissement d'une communication dépend de la localisation en terme de réseaux des terminaux concernés. Ces unités disposent de moyens de réception d'une demande 5 de circuit virtuel d'un terminal client 1 et de moyens de mise en place d'un circuit virtuel entre le terminal client 1 et un terminal serveur 2. De tels moyens peuvent utiliser les protocoles SIP ou H323, connus dans l'art, de même que tous les moyens communiquant avec le réseau IP dont sont classiquement pourvues les unités de commande de signalisation. Les moyens de mise en place de circuit virtuel pilotent des moyens d'envoi de code actif vers le nœud actif, comme il va être expliqué maintenant.

Les unités de commande de signalisation 3,4 (ou au moins certaines d'entre elles) disposent de préférence de moyens de détermination de code actif. La détermination des codes actifs peut s'effectuer en plusieurs étapes, comme décrit ci-après.

Une fois mis en place le circuit virtuel, les terminaux 1,2 et les unités de commande de signalisation 3,4 peuvent échanger des informations. Les terminaux 1,2 et les unités de commande de signalisation 3,4 peuvent alors s'accorder sur les caractéristiques à donner à la session de communication lors d'une étape de négociation. Ces caractéristiques peuvent, à l'issue de cette négociation, différer des caractéristiques souhaitées par une application du terminal client 1. La négociation comprend des échanges d'informations sur l'état instantané du réseau et peut également tenir compte des caractéristiques souhaitées par l'application du terminal client 1. Les caractéristiques négociées peuvent notamment inclure la bande passante et le cheminement du flux de données (c'est-à-dire, le circuit constitué par les nœuds

qui vont servir à établir la communication entre les terminaux 1 et 2). Cependant, cette négociation peut être restreinte à une simple communication de caractéristiques allouables.

Ensuite, le résultat de la négociation peut être utilisé par l'une, au moins, des unités de commande de signalisation, par exemple celle 3 sollicitée par la demande 5 de circuit virtuel, afin de déterminer les codes actifs à envoyer (ou déployer) ainsi qu'une stratégie d'envoi (ou de déploiement) de ces codes. L'une, au moins, des unités de commande de signalisation, par exemple celle 3 sollicitée par la demande 5 de circuit virtuel, peut, par exemple, dérouler un algorithme pour déterminer les codes actifs appropriés, c'est-à-dire les codes actifs qui vont permettre d'obtenir les caractéristiques négociées lors de l'étape de négociation. Le code actif, déterminé par cet algorithme, joue deux rôles importants. Le premier est d'assurer que les paquets de données de cette communication soient convenablement transmis au regard des caractéristiques négociées. Leur second rôle est d'assurer l'exécution des mesures correctives nécessaires de manière à ce que le niveau de service effectif offert à la communication corresponde au niveau de service théorique négocié.

Ensuite, la décision de la stratégie d'envoi (ou de déploiement) peut, par exemple, tenir compte du nombre de codes actifs à déployer et du nombre de nœuds actifs susceptibles d'exécuter ces codes.

Le déploiement des codes actifs appropriés parmi les nœuds 11 du réseau s'effectue depuis l'une, au moins, des unités de commande de signalisation, par exemple celle 3 sollicitée par la demande 5 de circuit virtuel. Comme il a été décrit plus haut à titre indicatif, les codes appropriés peuvent être obtenus de différentes manières.

En outre, le déploiement des codes actifs peut être sélectif : c'est-à-dire qu'un code particulier peut être attribué à un nœud particulier.

Effectuer le déploiement de codes actifs depuis les unités de commande de signalisation permet au réseau actif d'offrir des fonctionnalités adaptées à la transmission du flux de données 10 (par exemple des données multimédia). Un tel avantage peut être obtenu du fait qu'une unité de commande de signalisation possède une connaissance globale du réseau à un temps donné, au contraire des nœuds et des terminaux qui ne possèdent qu'une connaissance locale du réseau. En effet, comme le montre le document EP- A -1 204 246, lorsqu'un code actif est émis



sur un réseau IP par un terminal IP vers un autre terminal IP, il affecte tous les nœuds traversés, à des degrés divers, selon le procédé mis en œuvre. Dans un tel cas de figure, l'absence de connaissance globale du réseau par ses nœuds complique l'envoi d'un code particulier à un nœud particulier.

- 5 En outre, effectuer le déploiement de codes actifs depuis des unités de commande de signalisation plutôt qu'un terminal permet donc d'éviter des problèmes d'inadéquation et d'éviter certains actes malveillants. En effet, un type de code particulier déployé par un terminal utilisateur pourrait viser l'obtention de caractéristiques de transmission différentes de celles négociées lors d'une étape de  
10 signalisation ou de celles prévues par un fournisseur de services pour l'utilisateur, ce dont prémunit la présente invention.

- Il convient ici de comprendre "code actif" au sens large, c'est à dire un message comprenant éventuellement un en-tête de spécificités du code (comportant notamment l'adresse du nœud destinataire et l'environnement d'exécution) et le code  
15 exécutable lui-même, comme décrit par exemple dans EP - A - 1 204 246. Une telle structure de code actif permet de cibler un nœud particulier et alors d'y attribuer un code particulier lors de l'étape de déploiements des codes actifs.

- En outre, par « des moyens de réception, de déploiement etc. de code actif », on entend des moyens opérant avec un ou des code(s) actif(s).

- 20 Lorsqu'un seul nœud actif est disponible sur le réseau, la stratégie d'envoi est adaptée en conséquence et le ou les codes actifs appropriés sont acheminés vers ce nœud. Lorsqu'une pluralité de nœuds actifs est disponible, les codes actifs sont acheminés vers chacun de ces nœuds, selon la stratégie décidée.

- Les fonctionnalités offertes par les codes actifs déployés dans les nœuds  
25 actifs permettent en outre de superviser les messages de suivi du flux de données provenant d'un quelconque protocole média, tel que RTCP (Real-time Transport Control Protocol), permettant ainsi une adaptation dynamique du réseau à la qualité requise pour la transmission 9.

- Dans une variante, il est possible de doter l'une au moins des unités de  
30 commande de signalisation 3,4 d'une bibliothèque de codes actifs (non-représentée sur la figure) pré-compilés. Dans cette variante, l'unité de commande de signalisation pourvue de la bibliothèque, par exemple l'unité 3, sélectionne les codes actifs appropriés parmi ceux disponibles dans la bibliothèque et ce, après l'étape dite de

1,2. négociation impliquant les unités de commande de signalisation 3,4 et les terminaux

5 Dans une autre variante, l'unité de commande de signalisation 3 qui est pourvue de la bibliothèque dispose en outre de moyens de compilation compilant les codes actifs sélectionnés lorsque ceux-ci ne sont disponibles qu'à l'état non-compilé. Ces moyens peuvent par exemple être des programmes exécutables installés sur l'unité de commande de signalisation même ou sur une machine connexe mais pilotée par l'unité de signalisation 3.

10 Dans une autre variante encore, la compilation s'effectue en adéquation avec une architecture dynamique des nœuds actifs 11 (tel type de compilation pour un code devant être exécuté dans tel type d'environnement disponible sur tel nœud etc.). Pour ce faire, l'unité de commande de signalisation déroule un algorithme approprié. Par exemple, sur la base de la négociation effectuée en temps réel, l'unité de commande de signalisation déclenche l'exécution d'un programme de  
15 compilation choisi parmi les divers programmes disponibles et correspondant à divers environnements d'exécution.

Dans une autre variante encore, des codes actifs appropriés sont générés à la volée par une unité de commande de signalisation 3 sur la base du résultat de la négociation effectuée en temps réel, et qui permet de générer le code source le plus  
20 approprié à la négociation, et d'ensuite le compiler selon une architecture dynamique des nœuds actifs 11 avant de déployer ces codes actifs appropriés, compilés, parmi les nœuds du réseau.

Les exemples de pilotages mentionnés ci-dessus sont donnés à titre non-limitatifs. Ainsi, l'invention s'applique également à des communications effectuées  
25 par paquets et ce, indépendamment du protocole IP. Par ailleurs, l'invention s'applique également au cas de téléconférences gérées par un terminal central, où il est possible d'assimiler chaque terminal de conférencier à un terminal téléphonique client 1 et le terminal central à un terminal serveur 2. De même, d'autres schémas de configurations de téléconférence peuvent être décomposés en schémas élémentaires  
30 impliquant un couple terminal client-serveur et pour lesquels l'invention peut s'appliquer, comme l'homme de l'art pourra l'apprécier.

## REVENDECATIONS

- 5           **1.**    Un réseau de télécommunication actif comprenant :

  - un nœud actif (11) avec des moyens de réception de code actif et un environnement d'exécution de code actif; et
  - une unité de commande de signalisation (3) comprenant :
    - des moyens de réception de demande (5) de circuit virtuel entre un terminal client (1) et un terminal serveur (2) ;
    - 10       • des moyens de mise en place de circuit virtuel ; et
    - des moyens d'envoi de code actif vers le nœud actif, pilotés par les moyens de mise en place de circuit virtuel.
- 15           **2.**    Le réseau selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de commande de signalisation comprend en outre :
 
  - une bibliothèque de codes actifs ; et
  - des moyens de sélection de code actif dans la bibliothèque.
- 20           **3.**    Le réseau selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'unité de commande de signalisation (3) comprend en outre des moyens de compilation de code actif.
- 25           **4.**    Le réseau selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'unité de commande de signalisation (3) comprend en outre des moyens de génération de code actif à la volée.
- 5.**    Le réseau selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, utilisant le protocole IP.
- 30           **6.**    Procédé de signalisation dans un réseau de télécommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant une étape :
 
  - d'envoi (8) depuis l'unité de commande de signalisation (3) d'un code actif approprié vers le nœud actif (11).

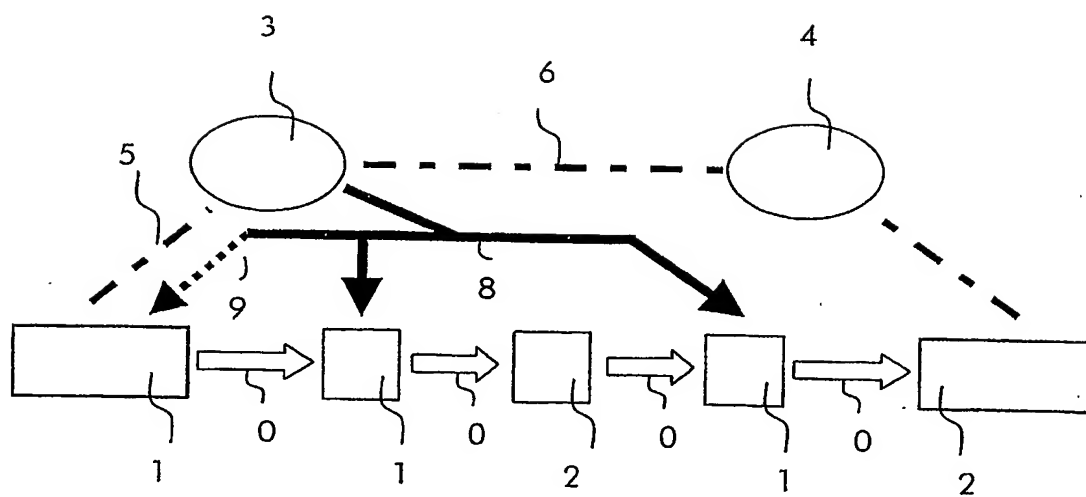
- 5      7. Le procédé selon la revendication 6, comprenant une étape:  
– de décision d'une stratégie d'envoi du code actif approprié par l'unité de commande de signalisation ;  
cette étape étant préalable à l'étape d'envoi.
- 10      8. Le procédé selon la revendication 6 ou 7, comprenant une étape:  
– de détermination du code actif approprié par l'unité de commande de signalisation ;  
cette étape étant préalable à l'étape d'envoi et pouvant être ou non préalable à l'étape de décision de stratégie.
- 15      9. Le procédé selon la revendications 8, comprenant une étape:  
– de négociation entre les terminaux et l'unité de commande de signalisation (3) des caractéristiques d'une session de communication ;  
cette étape étant préalable à l'étape de détermination.
- 20      10. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, comprenant une étape de :  
- réception de la demande (5) de circuit virtuel et de mise en place de circuit virtuel par l'unité de commande de signalisation ;  
cette étape étant préalable à l'étape de négociation.
- 25      11. Le procédé selon la revendication 8, dans lequel, lorsque l'unité de commande (3) dispose de la bibliothèque et des moyens de sélection de code actif, l'étape de détermination comprend la sélection par l'unité de commande (3) du code actif approprié dans la bibliothèque.
- 30      12. Le procédé selon la revendication 8, dans lequel, lorsque l'unité de commande (3) dispose de moyens de génération de code actif, l'étape de détermination comprend la génération du code actif approprié à la volée par l'unité de commande (3).

## **ABREGE**

L'invention concerne un réseau de télécommunication piloté et un procédé de signalisation dans un tel réseau, lequel comprend des nœuds actifs 11 et des unités de commande de signalisation 3,4. Le procédé comprend les étapes de : réception par une unité de signalisation d'une demande de circuit virtuel 5 par un terminal client 1 ; mise en place de ce circuit entre le terminal client 1 et un terminal serveur 2 ; négociation entre les terminaux 1,2 et les unités de commande de signalisation 3,4 des caractéristiques à donner à un flux de données 10 devant traverser le réseau. Viennent alors s'ajouter les étapes : de détermination de codes actifs appropriés ; de décision d'une stratégie de déploiement des codes actifs par les unités de commande de signalisation puis de déploiement 8 des codes actifs parmi les nœuds actifs 11 du réseau depuis au moins une unité de signalisation 3,4.

**Figure à publier : figure 1**

Figure 1.



PCT Application  
PCT/FR2003/003551



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant:

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**